

наблюдается в улице Г. Айтиева $16,52(\text{мг}/\text{м}^3)$, где наблюдается преобладание количество грузовых автомобилей и автобусов. В настоящее время отрицательное влияния автомобильного транспорта на экологию города являются актуальным. Анализы показали что, основными причинами загрязнений являются насыщенность транспортного потока в дорожно-уличной сети города, большое количество токсичных веществ выделяемых при сгорании топлива. С каждым годом индивидуальный парк автомобилей города Ош стремительно увеличивается и основную массу эксплуатируемых автомобилей составляют подержанные автомобили, выпущенные 10-15 лет раньше, с неисправными катализаторами для нейтрализации токсичных газов. Для минимизации загрязнения воздуха надо увеличить территорий зеленых насаждений вдоль дороги и внутри города, совершенствовать организацию дорожного движения, а также строительство дополнительных объездных дорог, что бы уменьшить количество автотранспортного потока внутри города.

Литература:

1. Абидов А. О. Анализ влияния выбросов автотранспорта на уровень загрязнения атмосферного воздуха. [Текст] / В. С. Жакыпджанова, Ж. К. Тажибаев // сборник статей Национальной научно-практической конференции «Опыт, проблемы внедрения результатов и пути решения» Киров, 2022. С.26-29
2. Химин П. Ф. Особенности проектирования природоохранных мероприятий при строительстве и реконструкции автомобильных дорог. [Текст] материалы научно-технической конференции. Брест, 2001 С.140
4. Методика расчетов выбросов в атмосферу загрязняющих веществ автотранспортом на городских магистралях. / Министерство транспорта РФ; Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ.-М., 1997.
5. Германова Т.В. Загрязнение атмосферного воздуха города автомобильным транспортом на примере Тюмени // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 2. – С. 26-29
6. Пепина А. Л. Загрязнения атмосферного воздуха автомобильно-дорожным комплексом // Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург 2017, С.100-104
7. Игнатова А. Ю. Расчет загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом // Кемерово, 2010 С.59-61
8. Дьяков А. Б. Экологическая безопасность транспортных потоков // изд. Транспорт. Москва, 2015

УДК. 622. 333. 044

Джолдошева Толгонай Джапаровна, к.т.н., доцент,
ORCID 0009-0003-1970-2301
Осоров Ильяз Аманович, преподаватель,
ORCID 0009-0009-2455-2735
Абдумомун уулу Самат, преподаватель,
ORCID 0009-0007-8171-5268
Айтбаева Айгерим, магистрант,
Ошский технологический университет
E-mail: aika.160@mail.ru

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БРИКЕТИРОВАНИЯ КОЖОКЕЛЕНСКОГО УГЛЯ НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ ДИКОРАСТУЩЕЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

В данной работе разработана технология брикетирования низкосортной угольной мелочи из Кожокеленского месторождения с использованием природных компонентов дикорастущих растений в качестве связующего вещества. Приведены результаты исследований качественных характеристик угольных брикетов.

Ключевые слова: уголь, брикеты, крахмал, декстрин, клейстер, еремурус, чертополох, тростник, шихта, прессование, сушка, теплотворность, влагоустойчивость.

Джолдошева Толгонай Джапаровна, к.т.н., доцент,
Осоров Ильяз Аманович, преподаватель,
Абдумомун уулу Самат, преподаватель,
Айтбаева Айгерим, магистрант,
Ошский технологический университет

КОЖОКЕЛЕН КӨМҮРҮН ЖАПАЙЫ ӨСҮМДҮК ПРОДУКЦИЯЛАРЫНЫН НЕГИЗИНДЕ БРИКЕТТӨӨ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ИШТЕП ЧЫГУУ

Кожокелең кенинен чыккан майда көмүрдү жабышчаак продуктылар үчүн байланыштыргыч катары жапайы өсүмдүк сырьесун кошуу менен брикеттөө технологиясы иштелип чыккан. Көмүр брикеттеринин сапаттык мүнөздөмөлөрүн изилдөөлөрдүн натыйжалары берилген.

Негизги сөздөр: көмүр, брикет, крахмал, декстрин, паста, эремурус, тикенек, камыш, шихта, престөө, кургатуу, калориялуулугу, нымдуулукка туруктуулугу.

Dzholdosheva Tolgonai Dzhaparovna,
candidate of technical sciences, associate professor,
Osorov Ilyz Amanovich, lecturer,
Abdumomun uulu Samat, lecturer,
Aytbaeva Aigerim, graduate student,
Osh Technological University

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR BRIQUETTING KOZHOKELEN COAL BASED ON WILD VEGETATION PRODUCTS

A technology has been developed for briquetting fine coal from the Kozhokelen deposit with the addition of wild plant raw materials as a binder for adhesive products. The study findings on the quality characteristics of coal briquettes are presented.

Key words: coal, briquettes, starch, dextrin, paste, eremurus, thistle, reed, charge, pressing, drying, calorific value, moisture resistance.

Введение. Одним из способов повышения эффективности использования низкосортной угольной мелочи месторождений Кыргызстана является ее брикетирование с применением различных видов связующих материалов.

На протяжении многих лет угольные брикеты производились с использованием связующих веществ, основанных на продуктах переработки нефти и смолы, таких как каменноугольный пек и нефтяной битум [1]. Однако применение этих компонентов не всегда оправдано, поскольку они являются дефицитными и дорогостоящими, а их расход при производстве брикетов достаточно высок.

В поисках доступных и местных альтернативных связующих материалов нами совместно с Южным региональным отделением НАН КР были проведены исследования по использованию неорганических связующих веществ для изготовления угольных брикетов. В ходе работы были определены оптимальные технологические параметры и разработана технология брикетирования [2-4].

Использование неорганических связующих компонентов позволило создать брикеты с высокой механической прочностью и устойчивостью к температурным воздействиям. Однако этот подход не привел к значительному увеличению их теплотворной способности. В связи с этим были проведены исследования по разработке брикетов с добавлением нестандартных углеродосодержащих материалов в качестве связующего, что направлено на повышение их энергетической эффективности [5].

Материал и методы. Для повышения теплотворности получаемых брикетов из Кожокеленского угля нами были использованы состав природных компонентов дикорастущих растений. К составу природных компонентов дикорастущих растений можно отнести смолы растительности, крахмальный клеящий состав, клеящие компоненты семян различных культурных и дикорастущих растений.

Крахмал. Природные компоненты дикорастущих растений в основном содержат натуральный или модифицированный крахмал ($C_6H_{10}O_5$), который извлекают из таких культур, как картофель, рис, пшеница, маис и кукуруза. Для приготовления клеевого раствора на 100 граммов крахмала добавляют от 150 до 350 граммов воды. Затем в полученную смесь вводят 3–4% каустической соды и нагревают до температуры 70–80°C [6].

Декстрин. Этот клеящий состав растительного происхождения представляет собой порошок желтого или оранжевого цвета. Его химическая формула – $n(C_{12}H_{20}O_{10})$. Декстрин применяется в производстве прочных и твердых звездок, а также используется при изготовлении стопина, гранулировании пороха и в качестве горючего связующего компонента в цветных огнях. Данный продукт получают путем термической обработки крахмала. Он хорошо растворяется в воде, образуя темно-коричневый клейстер при смешивании с ней. Декстрин является нетоксичным и безопасным веществом.

Эремурус - это дикорастущее растение в народе называют шырыш, которое используется нами в качестве связующего для брикетирования углей. Само слово от греческого языка означает пустынный хвост. Из сока эремуруса получали технический клей. Полное исследование по Эремурусам подробно изучена в работах [6,8].



Рис.1. а – Эремурус узколистный, б - корень

По данным работ [6,8,12] корни эремуруса содержит полисахарид эремуран, который из него можно получить клей. На рисунке 1 приведены фотографии эремуруса [8].

В работах [7,17] представлены данные по чертополоху, поскольку они тоже содержат в своем составе клеящие вещества, их можно использовать как связующее для получения угольных брикетов из низкосортной мелочи. Чертополох имеет латинское название *Carduus nutans* L и очень много разновидностей (около 125) и даже с народными именами как татарник, дедовик, мордовик и т.д. А по данным [9,11], приведены глубокие исследования биологических свойств чертополоха. Для дальнейшего исследования в таблице 1 показаны их состав в %. Как видно из таблицы 1 в составе чертополоха превалирует масла и жиры, и поэтому в древности их использовали в домашнем обиходе для освещения, малярных работ и прочих нужд. А на рисунке 2 представлены фотографии чертополоха, применяющие как связующие вещества при брикетировании.



Рис. 2. Чертополох (бодяк) колючий (*Carduus* L.)

Тростник обыкновенный (Phragmites communis) – тоже нами был исследован как связующее вещество в работе [7], где химический состав приведен в таблице 1.

Таблица №1

Химический состав стеблей и корней чертополоха и тростника

№	Наименование	сахар, %	крахмал, %	белки, %	жиры, %	углеводы, %	масла, %	целлюлоза, %
1	Чертополох или расторопша	7,1	1,0-2,0	25,8	50,56	9,4	до 35	41,3
2	Тростник обыкновенный	15-17	до 50	5	0	9,9	0	63,3

По данным авторов [12] из растительной биомассы, в частности из тростника с различными способами можно получить энергию. Например, гранулирование и брикетирование биомассы растительного сырья повышает теплопроизводительность. Тростник, который не требующий особой рабочей силы и затрат, дает запасы с 1 га примерно 4-5 тонн биомассы. Основное преимущества тростника, является его короткий период роста, что позволяет иметь запасы соответствующего количества [12]. Процесс получения связующего вещества из корневой системы и стеблей тростника аналогичен технологиям, используемым для переработки эремуруса и чертополоха [7]. На рисунке 3 приведены фотографии тростника обыкновенного.



Рис. 3. а, б - Тростник обыкновенный, в - подготовка тростника

Исследования и обсуждение. Нами разработана технология получения брикетов на основе сырья местной дикорастущей растительности, в частности с декстрином. А также с включением биомассы вышеперечисленных растений. Объектами наших исследований были бурые угли Кожокеленского месторождения, для попутного сравнения также были использованы Алмалыкские угли. Выход класса гранулометрического состава угольных частиц Кожокеленского и Алмалыкского месторождений с фракционным составом (0-13) мм приведен в таб. 2.

Таблица 2

Выход фракционного состава штыба при добыче углей на Алмалыкском и Кожокеленском месторождениях.

Наименование месторождения	Доля штыба по классам, мм				
	(0-1)	(1-3)	(3-6)	(6-13)	(0-13)
Алмалык	31,5	42,3	14,5	11,7	100
Кожокелен	33,8	46,8	12,4	7	100

В таблице 2 представлены результаты экспериментов, проведенных в лаборатории брикетирования и коксования углей Института комплексного использования природных ресурсов Южного регионального отделения НАН КР. Анализ данных показывает, что угли из разных месторождений отличаются по зольности, содержанию серы и летучих веществ, что влияет на их пригодность для брикетирования.

Таблица 3

Технико- химические свойства углей отдельных месторождений КР

№	Название месторождения	Wt %	Wn %	Ad %	V daf %	Sdaf %	Qb МДж/кг	Qн МДж/кг
1	Кызылкийское	27	11	12	49,2	1,8	17,9	16,8
2	Алмалыкское	25	11,5	33,4	44,3	2,05	16,6	15,3
3	Каракичинское	26	11,6	9,3	32,7	0,61	19,4	18,7
4	Кожлкеленское	25	12,8	34	44	1,1	18,2	15,5

Из таблицы 3 можно сделать следующие выводы. Запасы углей на сортировочных и перевалочных пунктах, подвергаются к выветриванию, в связи с чем их теплотворная способность почти снижается примерно на 30%. Помимо этого, во время добычи и переработки угля на топливных базах, имеет место попадания минеральных и негорючих механических компонентов. Важным фактором еще и считается низкая механическая прочность природного угля, под воздействием погодных условий угли могут легко разрушаться [3,13]. Средняя плотность легко разрушаемых природных углей варьируется в диапазоне 1121–1212 кг/м³, а удельная плотность зависит от физической природы угля и составляет от 1400 до 1700кг/м³ [14].

Разработка технологии брикетирования из мелочи углей связана с формованием. На этой стадии угольная шихта приобретает свойства твердого брикета. Для проведения операции формования применялись пресс-формы с диаметрами 4,6 и 8 см.

В исследованиях [15, 16] в качестве связующих компонентов применяли высокомолекулярные соединения как природного, так и синтетического происхождения, включая крахмал. Его способность склеивать обусловлена тем, что при взаимодействии с влагой и нагревании он превращается в клейстер, образуя вязкую дисперсию (гель). В условиях давления этот гель обеспечивает прочное сцепление угольных частиц в процессе брикетирования. Нами были исследованы брикетированность Кожокеленской угольной мелочи с использованием в качестве связующего из растительного сырья декстрина, еремурса, чертополоха и тростника.

Подготовка угольной мелочи. В работах [7, 17] описан порядок подготовки угля для брикетирования со связующими из дикорастущих растений. А также, был выбран оптимальный фракционный состав угля, это размеры частиц (0 – 1,0) мм.

Подготовка клейстера. Клейстер был приготовлен нами из кукурузного крахмала термообработкой на основе работ [18]. Получается желтый декстрин. К нему сначала в определенном соотношении добавили воду и для увеличения клейкости немного сахара. Полученный раствор тщательно перемешивали, растирая комки до образования однородной клейкой массы. На рисунке 4 показан декстрин полученный нами в лабораторных условиях. Белый декстрин готовилась так же как и желтый декстрин. Процесс проходил с обязательным размешиванием и медленным подогревом на слабом огне. Кипение не рекомендуется. Готовую массу процеживали сквозь чистую марлю, для удаления комков. Таким образом, мы получили клей или клейстер для добавления в угольную шихту как связующее вещество. Полученный клейстер оказался слишком густым, разбавлялась холодной кипяченой водой. Если нужен был густой клейстер, то в него добавлялась немного глицерина [7].



Рис. 4. а) лабораторный образец декстрина, б) клейстер

Подготовка шихты. Процесс получения шихты с декстрином показан на рисунке 5. Готовая шихта получается, что в угольную мелочь с фракционным составом (0 -1,0) мм добавляется клейстер, тщательно перемешивается со смешиванием воды до нужной консистенции. Этот процесс показан на схеме рисунка 5.

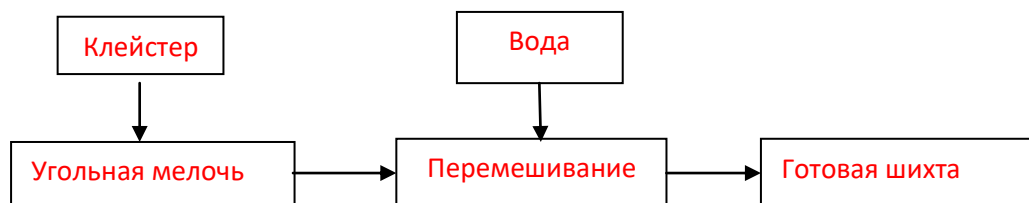


Рис. 5. Подготовка шихты с декстрином

Прессование. Из вышеуказанной схемы готовую шихту брикетируем под гидравлическим прессом ПК -100 под давлением 60 МПа. Брикеты получаются цилиндрической формы с помощью пресс-формы диаметром 80 мм показанной на рисунке 6. Высота брикета корректируется высотой пресс-формы в зависимости от технологических требований. На рисунке 6 представлено фотография пресс-формы.



Рис. 6. Прессформа и пуансон для получения брикетов.

Сушка брикетов. Свежеприготовленные брикеты обычно получаются пластическими и мягкими. Требуется немедленная сушка. В летнее время года полученные брикеты просто оставляют на улице, на сутки. В зимнее время года их помещают в сушильный шкаф, где при температуре 100–105 °С за 30 минут сушат до требуемых норм, после чего они отправляются на складирование. На рисунке 7 показана блок-схема получения брикетов из мелочи угля, разработанной нами, с использованием декстриновых связующих[7].

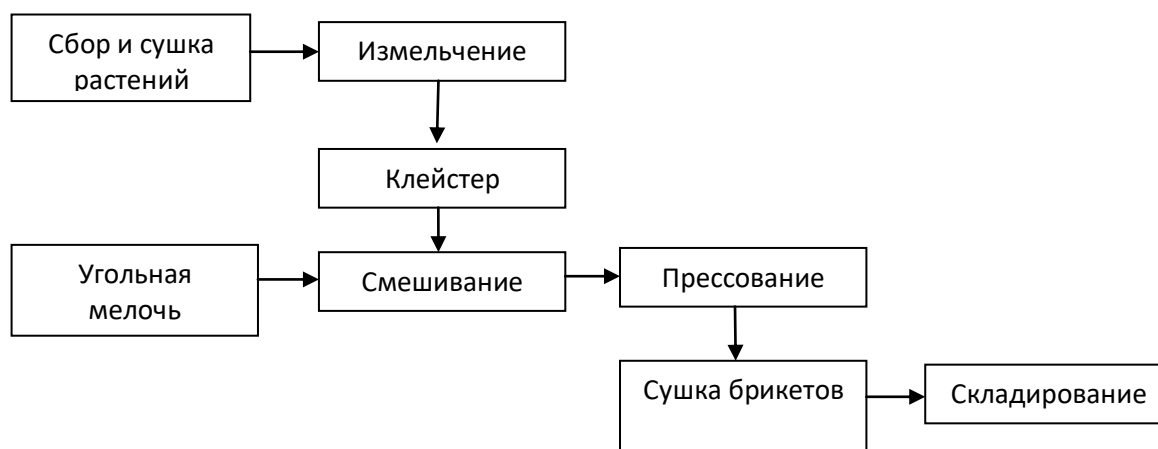


Рис.7. Производственная линия изготовления брикетов с дикорастущими растениями.

Результаты. В экспериментах по изготовлению угольных брикетов из углей Алмалыкского и Кожокеленского месторождений, использовали декстрин как связующее вещество. Оптимальное содержание декстрина в шихте находится в пределах интервала 10-15%, с точки зрения экономичности расхода. Как видно из рисунка 8, удовлетворяющие теплотворные качества брикетов с декстрином лежит в данном интервале, а дальнейшее увеличение содержания связующего сопровождается с несколько улучшенным показателем, но расход декстрина соответственно увеличивается. С чем и отражается на экономические показатели получаемых брикетов. Использование декстрина позволяет создавать брикеты с высокой прочностью, отвечающие всем необходимым качественным требованиям, но одновременно снижает влагоустойчивость брикетов. В итоге, существенно увеличивается себестоимость конечного продукта.

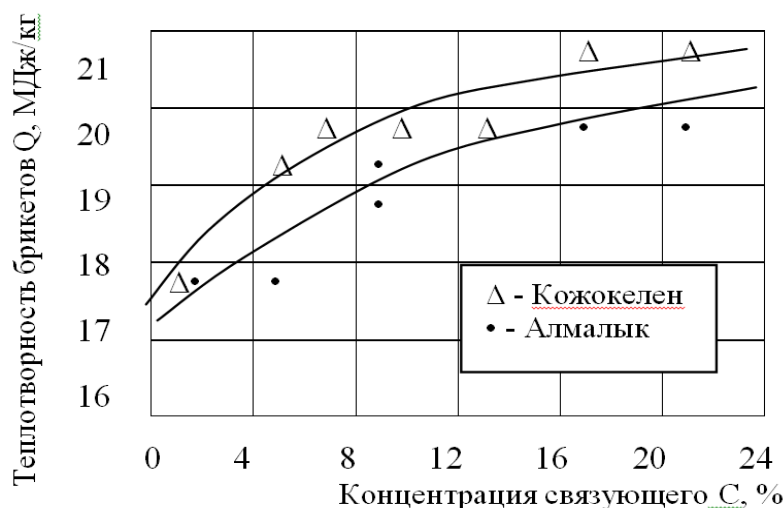


Рис.8. Изменение теплотворности брикетов от содержания декстрина.

Также, по рис. 8 можно сказать следующее. Увеличение теплотворности брикетов из Кожокеленского угля с декстрином, в среднем составляет около 20%. А теплотворность брикетов из Алмалыкского угля показывает несколько заниженные результаты. Это объясняется тем, что низкосортная мелочь Алмалыкских углей имеют высокую зольность в сравнении с углями Кожокеленского месторождения. На рисунке 9 приведен график зависимости влагоустойчивости брикетов, где декстрин существенно влияет на качество брикетов.

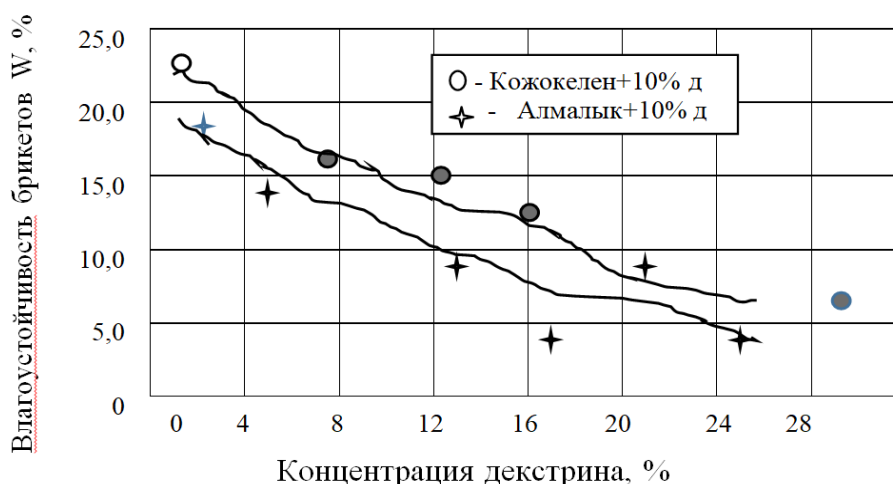


Рис. 9. Зависимость влагоустойчивости брикетов от декстрина.

Декстрин улучшает процесс сгорания брикетов, однако при увеличении его концентрации наблюдается понижение влагоустойчивости из-за набухания крахмалосодержащих компонентов. Это изменение, несмотря на некоторое ухудшение водостойкости, не оказывает существенного влияния на общие качественные показатели продукта. Одновременно с этим, увеличение содержания декстрина приводит к возрастанию себестоимости брикетов, что стимулирует поиски более экономичных альтернатив – использование менее дорогих крахмалосодержащих материалов находится в стадии исследования. На рис.10 нами представлены фотографии брикетов Кожокеленского и Алмалыкского углей со связующим декстрином. По внешнему виду брикеты, не сильно отличаются друг от друга.



Рис. 10. Фотографии брикетов из Кожокеленского угля полученные с 10% - ным декстрином с разными диаметрами.

К важным отличительным достижениям технологии брикетирования углей с применением крахмалосодержащих компонентов в качестве связующего, можно отнести экологически чистый процесс производства топливных брикетов. Здесь нет необходимости предварительной сушки шихты, что позволило бы дополнительных затрат, а также качество брикетов соответствует норме. Но, употребление чистых крахмалов из картофеля и кукурузы, в связи с их дороговизной, расход его для брикетирования ограничено и не должно превышать не более 10% в шихте.

Выводы. Технология изготовления брикетов отличается своей простотой и не требует сложного оборудования.

1. Теплотворная способность таких брикетов заметно превосходит, чем брикеты с неорганическими связующими.

2. Недефицитность состава и невысокая стоимость связующего вещества

Литература:

1. Джаманбаев А.С. Брикетирование угля Киргизии. [Текст] / Ж. Т. Текенов, А. Ш. Баймендиева Бишкек, Илим, 1991.С.310.
2. Джолдошева Т.Дж. К вопросу фокусования мелких классов бурых углей с бентонитовой глиной [Текст] / Ж. Т. Текенов, Ш. Дж. Курманкулов // Наука и новые технологии. -2000. -№2.- С. 160-161.
3. Исманжанов А.И., Исследование гранулируемости бурых углей Кыргызстана неорганическими связующими [Текст] / Т. Дж. Джолдошева // Наука. Образование. Техника. – 2000. -№2. – С.97- 101.145 с.
4. Текенов Ж.Т. Утилизация низкосортных углей Кыргызстана окускованием с неорганическими связующими. [Текст] / А. И. Исманжанов, Т. Дж. Джолдошева // Моногр. Илим.2008.-146 с.
5. Исманжанов А.И., Разработка технологии брикетирования угля со связующими из растительного сырья. [Текст] / Т. Дж. Джолдошева, Ч. А. Адылов // Инновации в жизнь. 2015. №2 (13) С.5-10.

6. Святец И.Е. О надмолекулярной структуре веществ бурых углей [Текст] / А. А. Агроскин //ХТТТ. – 1983.-№ 15. –С.16-22.
7. Джолдошева Т.Дж., Исследование продуктов переработки биомассы для утилизации отходов твердого топлива. [Текст] / И. А. Осоров, К. Ч. Мухтар // Известия ОшГУ, 2020, №1, С.56-60.
8. Пашина Т.Г. Эремурус узколистный в коллекции НИИ Ботанический сад им. Э. Гареева НАН КР. [Текст] // Научная статья. 2021, №52. С. 125-127
9. Сорные растения – *Carduus acanthoides* L. – Чертополох колючий, шиповатый, акантоидный, акантолистный. Флора СССР. Т. 4. [Текст] / Ред. Е. Г. Бобров, С. К. Черепанов // М.-Л.: АН СССР, 1963. 656 с.
10. Цаприлова С.В. Родионова Р.А. Расторопша пятнистая: химический состав, стандартизация, применение. Витебский ГМУ. Вестник формирования. 2008, №3(41). С.90-92.
11. Кемалев Р.А. Способ получения биомассы из растений (тростник, солома и т.п). [Текст] / З. З. Джамалов и др. // Инновации. Наука. Образование, 2021, 34, С.482-487.
12. Исманжанов А.И. Разработка технологии брикетирования угля со связующими из растительного сырья. [Текст] / Т. Дж. Джолдошева, Ч. А. Адылов // Инновации в жизнь. 2015, №2(13). С. 5-11
13. Текенов Ж.Т., Изучение аутогезии угольных мелочей при их брикетировании [Текст] / А. С. Джаманбаев // ХТТ.- 1985. - №4. – С.133-136с.
14. Амосов И. И. Геология месторождений угля и горючих сланцев [Текст] / Д. Н. Бурцев, Г. А. Иванов, Н. Г. Гулюк и др. // Крахмал и крахмалопродукты. М. - Агропромиздат, 1985 г.-238 с.
15. Азаров В.Г. «Способ одержання паливних брикетів., [Текст] / О. В. Зуев, В. Г. Матвиенко и др. // Патент Украины № 47573, Бюл. № 7, 2002 г.
16. Джолдошева Т. Дж. Разработка технологии брикетирования угля со связующим из растительного сырья в композиции навозом. Известия ОшГУ.-2020. №1.-С.82-87.
17. https://vgostyahukudesnitsi.blogspot.com/2011/11/blog-post_08.html. - В гостях у кудесницы. Самодельный клей.

УДК 697.1

Дуйшоев Сатыбалды Дуйшоевич, т.и.к., доцент,
 Салиева Минавар Гуламидиновна, ага окутуучу,
 ORCID 0000-0002-4572-5772
 Акматова Аида Каныбековна, окутуучу,
 ORCID 0009-0003-6283-2275
 Мийзамбеков Талант Сапарбекович, магистрант,
 Ош технологиялык университети
 E-mail: salieva.minavar@bk.ru

ЖЕРГИЛИКТҮҮ КОМПОЗИТТИК МАТЕРИАЛДАРДАН ЖАСАЛГАН ТОСМО КОНСТРУКЦИЯЛАРДЫН ЖЫЛУУЛУКТУ САКТОО КАСИЕТТЕРИ

Бул макала имараттардын жылуулук эффективдүүлүгүн жогорулатуу, отун-энергетикалык чыгымдарды кыскартууга багытталган негизги маселелер каралган. Имараттардын кызмат мөөнөтүн узартуу жана алардын жылуулук изоляциялык касиеттерин жакшыртуу, экологиялык коопсуздугун жогорулатуу маселелери боюнча изилдөө жүргүзгөн авторлордун эмгектерине таянычтар берилген. Макалада